

О. В. СТРОКАНЬ, канд. техн. наук, доц., Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь

ПРОГРАМНО-ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОПТИМІЗАЦІЇ МІКРОКЛІМАТУ У ВИРОБНИЧОМУ ПРИМІЩЕННІ

Запропоновано програмно-інформаційну систему оптимізації мікроклімату у виробничому приміщенні, головною задачею якої є видання рекомендацій щодо кількості встановлених аероіонізаторів у заданому приміщенні і забезпечення нормованих показників таких параметрів мікроклімату робочого приміщення, як температура і концентрація від'ємних аероіонів. Запропонована система функціонує на базі програмного забезпечення. Інформаційне вікно користувача системи має зручний і простий інтерфейс, за допомогою якого користувач має змогу спостерігати за поточним значенням температури і концентрації від'ємних аероіонів у виробничому приміщенні. Из.: 5. Бібліогр.: 11 назв.

Ключові слова: мікроклімат, програмне забезпечення, температура, аероіонізаційний режим, аероіонізатор, управляючий вплив, система.

Вступ. Суттєвий вплив на стан організму людини, його працездатність чинить мікроклімат у виробничих приміщеннях. Всесвітня організація здоров'я (ВОЗ) ставить досить жорсткі вимоги до додержання нормованих показників мікроклімату у виробничих приміщеннях, особлива увага приділяється показникам температурного та аероіонізаційного режиму [1]. При значеннях параметрів повітряного середовища виробничого приміщення, що виходять за межі нормованих показників, спостерігається погіршення самопочуття і здоров'я людей, які в ньому знаходяться: з'являється сонливість, швидка втомлюваність, роздратованість, послаблення імунітету і т.д. Зниження негативного впливу мікроклімату на організм людини можливе за рахунок використання пристроїв для забезпечення нормованих показників мікроклімату у виробничому приміщенні, які б функціонували на базі мікропрограмного управління.

Метою роботи є розробка способу забезпечення нормованих показників робочого середовища, який дозволив би автоматизувати процес виробітку і реалізації управляючих впливів на засоби забезпечення мікроклімату у відповідності з прийнятими критеріями управління, в якості яких прийнята величина температури і рівень концентрації від'ємних аероіонів.

Методика експериментів. На основі теоретичних досліджень розповсюдження концентрації від'ємних аероіонів від штучних розсіювальних джерел аероіонного випромінювання [2-4, 11] за допомогою методів математичного моделювання, співставлення і аналізу отриманні закономірності цього розповсюдження на горизонтальній площині при різноманітних формах робочої зони або приміщення. Отримані результати послугували основою для отримання закономірностей розповсюдження концентрації від'ємних аероіонів від штучних джерел направлено аероіонного випромінювання. Процес розповсюдження аероіонного випромінювання змодельовано у середовищі математичного процесора Maple з метою візуалізації і прогнозування даного явища.

Обговорення результатів. Перед програмно-інформаційною системою оптимізації мікроклімату виробничого приміщення ставляться задачі виконання інформаційної, управляючої і допоміжної функції. Інформаційна функція системи полягає у зборі, зберіганні і видачі інформації про стан параметрів повітряного середовища виробничого приміщення – величини температури і концентрації від’ємних аероіонів. Вміст управляючої функції є виробітка рішень і реалізація управляючих впливів на технічні засоби забезпечення параметрів мікроклімату – кондиціонера та аероіонізатора (штучного джерела аероіонного випромінювання). До допоміжних функцій відносяться такі, які забезпечують вирішення внутрішньосистемних задач і призначенні для забезпечення власного функціонування (забезпечення заданого алгоритму функціонування, контроль стану тощо). Також додатково до системи висувається вимога щодо можливості вибору кількості і потужності штучних джерел направлено аероіонного випромінювання в залежності від геометричних розмірів робочої зони.

Пропонована система повинна забезпечувати у будь якій точці приміщення рівень концентрації від’ємних аероіонів у межах:

$$n_{зад.макс} \geq n_{розр} \geq n_{зад.мін}, \quad (1)$$

де $n_{ном}$ - поточне значення концентрації аероіонів, іон/см³;

$n_{зад.макс}$ - задана максимальна гранично допустима концентрація аероіонів у робочій зоні, іон/см³;

$n_{зад.мін}$ - задана мінімальна гранично допустима концентрація аероіонів у робочій зоні, іон/см³,

і параметри температурного режиму:

$$t_{зад.макс} \geq t_{ном} \geq t_{зад.мін}, \quad (2)$$

де $t_{ном}$ - поточне значення температури, °С;

$t_{зад.макс}$ - задана максимальна гранично допустима температура, °С;

$t_{зад.мін}$ - задана мінімальна гранично допустима температура, °С.

Враховуючи зазначені функціональні вимоги система оптимізації мікроклімату виробничого приміщення складається з блоків, взаємозв’язок між якими показаний на рис. 1.

Блок проектування видає рекомендації щодо кількості штучних джерел направлено аероіонного випромінювання відповідної потужності, які необхідно встановити у приміщення з геометричними розділами А (ширина) і В (довжина). Принцип вибору кількості аероіонізаторів міститься у наступному.

Розподілення негативних аероіонів від джерела направлено аероіонного випромінювання зручніше за все представляти у вигляді ліній однакової концентрації аероіонів – ізоліній [2].

Розподілення негативних аероіонів від джерела направлено аероіонного випромінювання на відстань описується виразом [2, 11]:

$$n_{Ai} = n_0 2^{\frac{h}{K_H}}, \quad (3)$$

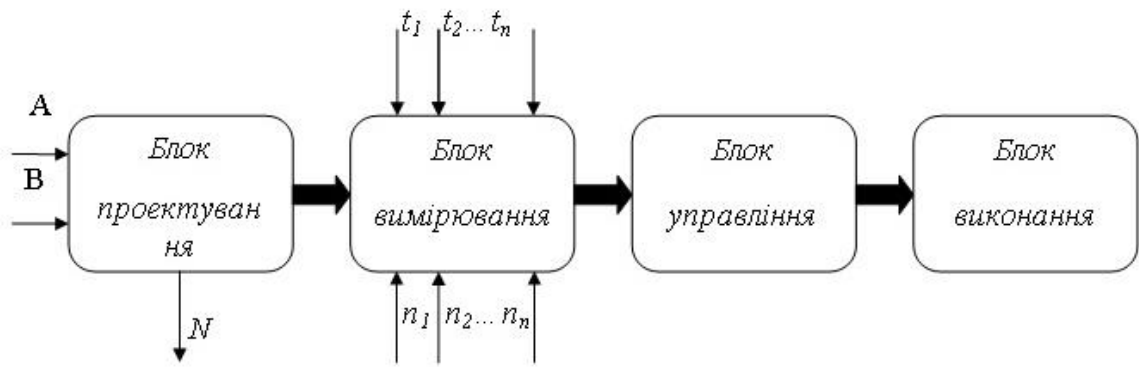


Рис. 1 – Складові системи оптимізації мікроклімату виробничого приміщення

де n_{A_i} - концентрація аероіонів у розрахунковій точці ізолінії, іон/см³;

n_0 - сила випромінювання джерела, іон/см³;

h - траєкторія шляху аероіона від джерела аероіонного випромінювання до заданого шару повітря робочої зони, м;

K_H - коефіцієнт, що характеризує змінення величини концентрації аероіонів у два рази при зміні відстані на один метр.

Рівень концентрації від'ємних аероіонів від двох джерел направлено аероіонного випромінювання у точці, інцидентній заданій ізолінії концентрації аероіонів, дорівнює сумі концентрацій, якій створюють у цій точці кожний з джерел. В результаті маємо ізолінії, наведені на рис. 2, де: N_1 – перше джерело, N_2 – друге джерело.

Картина розподілення концентрації від'ємних аероіонів від штучних джерел аероіонного випромінювання дає змогу наочно визначити зони аероіонного комфорту і дискомфорту, а також прогнозувати процес цього розподілу.

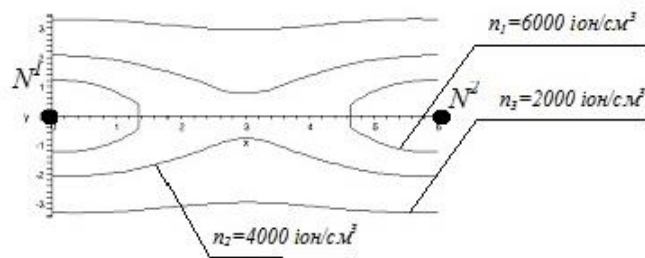


Рис. 2 - Моделювання розподілення концентрації аероіонів від двох джерел направлено аероіонного випромінювання

На основі приведених вимог і закономірностей розроблено програмне забезпечення для блоку проектування. Для зручності використання результат роботи програмного продукту представлений у вигляді робочого вікна (рис. 3).

Користувач має змогу задавати геометричні параметри робочого приміщення та інтенсивність випромінювання штучного джерела аероіонів і отримувати рекомендації щодо кількості джерел аероіонів, які необхідно встановити у цьому приміщенні.

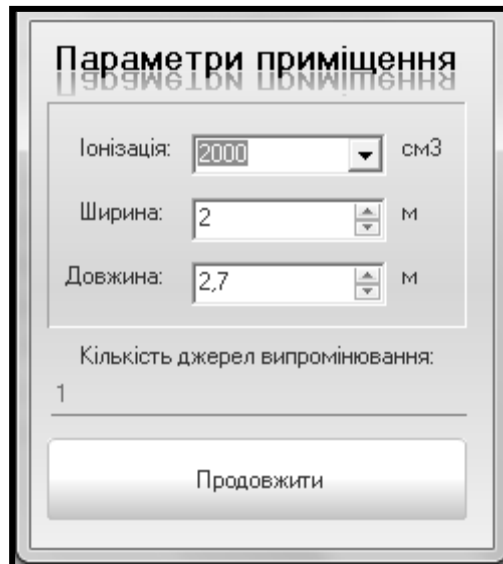


Рис. 3 – Головне вікно блоку проектування

Блок вимірювання (рис. 1) призначений для вимірювання поточного значення температури t_1, t_2, \dots, t_n і концентрації від'ємних аероіонів n_1, n_2, \dots, n_n , отриманого від первинного вимірювача температури та іонметра. Інформація про поточний стан параметрів мікроклімату передається на блок управління, який являє собою, власне, управляючу програму. Управляюча програма обробляє отриману від блоку вимірювання інформацію і видає відповідний управляючий вплив на блок виконання. До блоку виконання входять виконавчі прилади: кондиціонер – для забезпечення заданого температурного режиму, джерело від'ємних аероіонів (аероіонізатор) – для забезпечення заданого іонізаційного режиму у приміщенні.

Алгоритм функціонування системи оптимізації мікроклімату у виробничому приміщенні міститься у наступному. На початку кожного циклу управління виконується опитування вимірювальних приладів, далі отримані показники порівнюються з нормованими значеннями температури і концентрації від'ємних аероіонів. В результаті виробляється управляючі впливи, які надходять на виконавчі прилади. При підвищенні температури або рівня концентрації від'ємних аероіонів у приміщенні вище допустимих подається сигнал на вимкнення, відповідно, кондиціонера або аероіонізатора. У разі зниження температури або концентрації від'ємних аероіонів нижче допустимого значення - вимкнення, відповідно, кондиціонера або аероіонізатора.

Відповідно до приведеного алгоритму функціонування програмно-інформаційної системи оптимізації мікроклімату у виробничому приміщенні розроблено програмне забезпечення. Для зручності, блок управління пов'язаний з інтерфейсом, який виконаний у вигляді інформаційного вікна.

Програмне забезпечення системи оптимізації мікроклімату виробничого приміщення реалізує такі функції:

- введення інформації від вимірювальних приладів;
- аналіз та обробка введеної інформації;
- забезпечення спеціальними програмами, які моделюють кліматичну

поведінку приміщення, його заданий температурний та іонізаційний режим та оптимізують необхідне надходження тепла і концентрації від'ємних аероіонів від виконавчих приладів для підтримки цих режимів;

- прийняття рішення згідно закладених алгоритмів;
- вивід управляючих впливів в канал управління;
- вивід повідомлення на дисплей терміналу;
- організацію діалогу з користувачем.

Інформаційне вікно являє собою електронне табло, за допомогою якого користувач має змогу спостерігати за поточним значенням температури і концентрації від'ємних аероіонів у виробничому приміщенні і за реагуванням системи на зміну цих параметрів.

Запропонований у статті спосіб функціонування системи забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату у виробничому приміщенні або робочій зоні дозволяє підтримувати температурні та аероіонізаційні показники повітря в межах, визначених Державним Санітарними Нормами [1]. Особливістю запропонованої системи є можливість регулювання не тільки величини температури повітря, а й величини концентрації від'ємних аероіонів.

Висновки. У ході проведених досліджень розроблено програмно-інформаційну систему оптимізації мікроклімату у виробничих приміщеннях, яка являє собою замкнуту систему і виконує інформаційну, управляючу і допоміжну функції. Розроблене програмне забезпечення запропонованої системи дозволяє виконати вибір кількості джерел від'ємних аероіонів заданої сили випромінювання відповідно до заданих геометричних розмірів приміщення, виміряти температуру і рівень концентрації від'ємних аероіонів у приміщенні, порівняти їх з нормованими значеннями, видати відповідні управляючі впливи на виконавчі прилади.

Список літератури: 1. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень [Текст] : ДСН 3.3.6.042-99. - Чинний від 01.12.99. – К.: МОЗ України, 1999. – 10 с. 2. *Строкань, О. В.* Геометричне моделювання процесу розподілення негативних аероіонів у закритому просторі: дисс. канд. техн.наук: 05.01.01 /*Строкань Оксана Вікторівна.* - Мелітополь, 1010. – 172 с. 3. *Строкань, О. В.* Оптимізація розміщення джерел аероіонного випромінювання [Текст] / *О. В. Строкань* // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. - Мелітополь: ТДАТУ, 2011. – Т.50. – С. 142-145. 4. *Corontini, S. C.* The effect of aerosols on the electrical conductivity in the atmosphere [Text] / *S. C. Corontini* // *Geofis. Pura e Appl.* - 1961, Vol. 48. - № 1. - P. 124-128. 5. *Israel, H.* Atmosphärische Elektrizität [Text] / *H. Israel* // Leipzig: Akad. Verlagsgesellschaft Deest & Portig K. – 1981. - Bd. 1. – S. 175- 379. 6. *Israel, H.* Ein transportable Messgerät für schwere Ionen [Text] / *H. Israel* // *Zs. Geophys.* – 1984. - Bd. 5. - S. 342-350. 7. *Krueger, A. P.* Biological impact of small air ions [Text] / *A. P., Krueger, E.J.* // *Reed– Science.* - 1976. - № 16. - P.1209-1213. 8. *Loeb, L. B.* Basic processes of gaseous electronics [Text] / *L. B. Loeb* // *Berkeley Ser., Los Angeles: Univ. Calif. Press.* - 1980. – P. 1020-1028. 9. *Misaki M.* Studies on the atmospheric ion spectrum. I: Procedures of experiments and data analysis [Text] / *M. Misaki* // *Pap. Meteorol. and Geophys.* - 1991. - № 3. - P. 247-260. 10. *Чижевський, Л. О.* Аэроионификация в народном хозяйстве [Текст] учеб./ *Л. О. Чижевский.* - М.: Госпланиздат, 1960. – 758с. 11. *Чураков, А. Я.* Проектування розташування джерел аероіонів в робочому просторі [Текст] / *А. Я. Чураков, О. В. Івженко, О. В. Строкань* // Прикладна геометрія та інженерна графіка. - Мелітополь, 2008. –Т.38. - С.86-88.

Bibliography (transliterated): 1. Sanitary standards for the microclimate of industrial facilities (1999). The Ministry of Health of Ukraine, 10. 2. *Strokan, O. V.* (2010). Geometric modeling of the process of distribution of negative ions in a confined space. Melitopo, 172. 3. *Strokan, O. V.* (2011). Optimization of the placement of sources agroionic radiation. Proceedings of the Tauride state agrotechnological University, 50, 142-145. 4. *Corontini, S. C.* (1961). The effect of aerosols on the electrical conductivity in the atmosphere. Geofis. Pura e Appl, № 1, 124-128. 5. *Israel, H.* (1981). Atmospheric Electricity. Leipzig: Akad. Publishing company Deest & Porty K, 1, 175 - 379. 6. *Israel, H.* (1984). A portable gauge for heavy ions. Zs. Geophys, 5, 342-350. 7. *Krueger, A. P.* (1976). Biological impact of small air ions. Reed– Science, 16., 1209-1213. 8. *Loeb, L. B.* (1980). Basic processes of gaseous electronics. Berkeley Ser., Los Angeles: Univ. Calif. Press, 1020-1028. 9. *Misaki M.* (1991). Studies on the atmospheric ion spectrum. I: Procedures of experiments and data analysis. Pap. Meteorol. and Geophys, 3, 247-260. 10. *Chizhevsky, L. O.* Aerodynamically in the national economy (1960). Geoplanidae, 758. 11. *Churakov, A. J.* (2008) Designing the location of the sources of ions in the workspace. Applied geometry and engineering graphics, 38, 86-88.

Надійшла (received) 10.10.2014

УДК 620.2:684.433.3

С. В. СОРОКІНА, канд. техн. наук, доц., Харківський державний університет харчування та торгівлі;

В. О. АКМЕН, канд. техн. наук, доц., Харківський державний університет харчування та торгівлі;

В. А. АФАНАСЬЄВА, канд. техн. наук, доц., Харківський торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету, Харків

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ НОВОГО КОНСТРУКТИВНОГО ЕЛЕМЕНТУ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ М'ЯКОГО МЕБЛЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДО ТЕРТЯ

У зв'язку з наявністю проблеми швидкого зношування м'якого елемента диванів протягом сну, запропоновано параметри нового конструктивного елемента з метою зменшення навантаження тертя на тканеве покриття. Шляхом математичного комп'ютерного моделювання, за допомогою методу кореляційно-регресивного аналізу проведено оптимізацію параметрів розміру та маси конструктивного елемента та обрано найбільш оптимальне значення ваги нового елемента, яка складає 4,7 кг при щільності використаного матеріалу – 252 кг/м³ та розмірах 55*241*18 см. Іл.: 5. Бібліогр.: 3. назв.

Ключові слова: диван, меблева тканина, оптимізація параметрів, накидка-оболонка, стійкість до тертя.

Вступ. Зараз на українському ринку меблів працює 8 тис. меблевих магазинів й компаній. У багатьох компаній постійно з'являються нові серії меблів, що розширює асортимент. У свою чергу змінюються смаки споживачів і рівень їхніх знань про меблі [1, 2]. Акценти сучасного дизайну зміщаються у бік більше світлих тонів оббивки й округлих форм, статку дерева, пластику, металу; фурнітура стає богаче, популярне натуральне дерево, підвісні елементи, ролети. Все більшим попитом користуються «полегшені» моделі диванів та гарнитурів [3].

© С. В. СОРОКІНА, В. О. АКМЕН, В. А. АФАНАСЬЄВА, 2014